

Planungsblatt Physik für die 8B

Woche 7 (von 19.10 bis 23.10)

Hausaufgaben ¹

Bis Freitag 23.10:

Lerne die Notizen von Montag und erledige die Neutrinofragen.

Bis Montag 26.10:

Fasse in eigenen Worten, was deine Ideen (vor eventuellen Erklärungen über gekrümmten Räume) zur Struktur von Raum und Zeit sind. Z.B., ist Raum dynamisch, statisch, etwas materielles, ein Hirngespinnst?

Kernbegriffe dieser Woche:

Krümmung des Lichts & Nobelpreis Physik: Neutrinomasse

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Montag** (2. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH, (ii) Arbeitsauftrag zum Artikel zu Neutrinoschwingungen, (iii) Fragenrunde

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2015/press.html

- (b) **Freitag** (5. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH (ii) Standardmodell und Teilchenerzeugung im CERN (S. 27 Buch), (iii) ein neuer Paradigmenwechsel: Raum und Zeit sind gekrümmt: das Äquivalenzprinzip: Licht muss in einem Schwerefeld abgelenkt werden!

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

¹Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

Neutrinofragen

Frage 1. (a) Welche zwei Eigenschaften vom Neutrino (egal welche Generation) sind schon im Namen drinnen? (b) Ordne nach zunehmender Masse: Neuron, DNA-Molekül, Neutron, Neutrino, Elektron, Photon. (c) Warum kreisen Neutrinos nicht so wie Elektronen um einen Atomkern?

Frage 2. Atmosphärische Neutrinos sind für einen großen Teil Myon-Neutrinos. Wie weiß man, dass es keine solare Myon-Neutrinos gibt? (Hinweis: Artikel!) Wieso kann man dann schließen, dass Myon-Neutrinos von allen Richtungen aus kommen sollten?

Frage 3. Atmosphärische Neutrinos sind in erster Instanz Myon-Neutrinos und können vor allem zu Tau-Neutrinos wechseln. In guter Annäherung bekommen wir nur Schwingungen zwischen Myon- und Tau-Neutrinos. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Myon-Neutrino auf L Kilometern nach seiner Entstehung zu einem Myon-Neutrino wechselt ist durch folgende Formel gegeben²

$$P(\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau) \approx 0,97 \cdot \sin^2\left(2,4 \cdot 10^{-3}L\right) \quad \text{wobei} \quad a \approx 2,4 \cdot 10^{-3}$$

(a) Skizziere zuerst den Graphen der Funktion $f(x) = \sin(ax)$ und dann auch für die von $h(x) = \sin^2(ax)$ und finde eine Beziehung zwischen der Periode von f und h .

(b) Nach wie viel km ist es sehr wahrscheinlich (mehr als 90% zB), dass das Myon-Neutrino sich in ein Tau-Neutrino umgewandelt hat.

(c) Der Parameter a wäre Null, wenn Myon- und Tau-Neutrino dieselbe Masse hätten. Welche physikalische Implikation hätte dies?

Frage 4. Fasse die Essenz vom Artikel in 4-6 Sätzen zusammen.

Frage 5. Welche Relevanz(en) hat die Bestätigung der Existenz von Neutrino-Schwingungen?

²Diese Formel gilt annäherungsweise da die Parameter nicht mit großer Genauigkeit bekannt sind.